



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV ŽELEZNIČNÍCH KONSTRUKCÍ A STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF RAILWAY STRUCTURES AND CONSTRUCTIONS

NÁVRH OPTIMALIZACE TRAŽOVÉHO ÚSEKU NÁMĚŠŤ NAD OSLAVOU – VLADISLAV V KM 36,035 – 39,5

DESIGN OF OPTIMIZATION OF NÁMĚŠŤ NAD OSLAVOU – VLADISLAV TRACK SECTION KM 36,030 – 39,5

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

PETR JAROŠ

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

doc. Ing. OTTO PLÁŠEK, Ph.D.

BRNO 2013

A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA

TRAŤ:	NÁMĚŠŤ NAD OSLAVOU - VLADISLAV
STANIČENÍ TRATI:	km 36,035 – 39,500
AUTOR:	PETR JAROŠ
STUDIJNÍ ROK:	2012 / 2013

1. OBSAH PRŮVODNÍ ZPRÁVY	3
2. ZÁKLADNÍ INFORMACE	4
3. PODKLADY	4
4. SMĚROVÉ POMĚRY	5
4.1. Popis navrženého směrového řešení	5
5. SKLONOVÉ POMĚRY	5
5.1. Popis navrženého výškového řešení	5
6. ŽELEZNIČNÍ SVRŠEK	6
7. ŽELEZNIČNÍ SPODEK	6
7.1. Rozšíření zemního tělesa	6
7.2. Odvodnění pláň tělesa železničního spodku	6
7.2.1. Plošné odvodnění	6
7.2.2. Nezpevněné příkopy	6
7.2.3. Zpevněné příkopy	7
8. OBJEKTY A KŘÍŽENÍ	7
8.1. Propustky	7
8.2. Železniční přejezdy	7
9. ZÁVĚR	7
10. POUŽITÁ LITERATURA	8

2. ZÁKLADNÍ INFORMACE

Název stavby :	Železniční trať Náměšť nad Oslavou - Vladislav
Charakter stavby:	Rekonstrukce
Správce objektu :	SŽDC Jihomoravský kraj
Zodpovědný projektant :	Petr Jaroš email: jaros.p@seznam.cz Tel.: 734535847
Kraj :	Jihomoravský
Staničení :	km 36,035 – 39,5

Tato dokumentace zpracovává návrh optimalizace části jednokolejné železniční trasy Vladislav – Studenec a to v km 36, 035 – 39,5.

V traťovém úseku bylo třeba navrhnout optimalizaci geometrických parametrů koleje, dále navrhnout zvýšení rychlosti na maximální možnou hodnotu. Navrhnout vhodnou skladbu železničního svršku vzhledem k rychlosti, kategorii trati a provoznímu zatížení, navrhnout a posoudit konstrukci pražcového podloží. Navrhnout typ konstrukce u železničních přejezdů (polní železobetonové panely, asfaltové komunikace – pryžové panely), na přejezdech bez přejezdového zabezpečovacího zařízení doplnit rozhledové trojúhelníky.

3. PODKLADY

- Geodetické zaměření
- Nákrešný přehled trati
- Vzorové listy železničního spodku
- Předpisy SŽDC S3 Železničního svršku a S4 Železniční spodek
- ČSN 73 6360-1 Konstrukční a geometrické uspořádání koleje železničních drah a její prostorová poloha - Část 1: Projektování
- Vyhláška 369/2001 Sb. ve znění pozdějších úprav
- Vzorové listy železničního spodku
- ČSN 73 6301 - Projektování železničních drah

4. SMĚROVÉ POMĚRY

4.1. Popis navrženého směrového řešení

Celý úsek se nachází v mírně zvlněné oblasti mezi železničními stanicemi Vladislav a Studenec. Úsek začíná za poslední staniční výhybkou stanice Studenec a pokračuje dále směrem k Vladislavi. Úsek je složen z 8 směrových oblouků (4 pravostranné a 4 levostranné). Trať je křížena čtyřmi přejezdy. Přechodnice jsou ve tvaru klotoidy.

Souřadnicový systém je S-JTSK. Stávající směrové poměry byly získány z geodetického zaměření trati. Řešený úsek má délku 3,47 km.

Pro nový stav bylo navrženo vyrovnaní zaměřených bodů metodou nejmenších čtverců, při které byl upravován stávající stav pro dosažení co nejmenších posunů nové osy oproti stávajícímu stavu. Maximální posuny vyskytující se na úseku jsou 0,138 m a 0,120 m to v km 37,014 337 a km 37,029 088. Posuny se nachází na začátku směrového oblouku poblíž inflexního bodu. Při pochůzce na místě nebyla nalezena žádná deformace v tomto oblouku, může se tedy jednat o chybu v zaměření.

5. SKLONOVÉ POMĚRY

5.1. Popis navrženého výškového řešení

Byl použit výškový systém Balt po vyrovnaní. Nadmořská výška a průběh stávající nivelety temene kolejnice byly zjištěny z geodetického zaměření. Údaje o sklonech a lomech nivelety nebyly známy.

Při návrhu nové nivelety byla snaha o co nejmenší výškové posuny. Je navrženo 9 lomů sklonu se zaoblením o poloměru $R_v = 4000$ m a 3 lomy sklonu se zaoblením o poloměru $R_v = 2500$ m. Mezi lomy sklonu v km 36,330 946 a km 36,472 893 není dodržena minimální vzdálenost $4V = 200$ m a je pouhých 141,947 m a to z důvodu snahy navrhnout co nejmenší výškové posuny nové nivelety. Mezi lomy sklonu km 37,851 743, km 38,023 170 a km 38,087 749 není také dodržena minimální hodnota vzdálenosti $4V = 200$ m. Vzdálenosti jsou pouze 171,427 m a 64,579 m. Tyto vzdálenosti jsou způsobeny přechodem sklonu z -0,18‰ postupně až na sklon +18,13‰. Dále není vzdálenost $4V = 200$ m dodržena mezi lomy sklonu v km 39,099 914 a km 39,256 730 kde je vzdálenost 156,816 m a to opět z důvodu postupného přechodu sklonu z +0,76‰ až na sklon -22,39‰. Tento úsek trati překonává výšku 16,564 m, od začátku převážně stoupá ve směru staničení. Největší sklon je na konci úseku a to -22,39‰. Maximální zdvih nivelety temene kolejnice na úseku je 126 mm v km 39,400 810 z důvodu snahy o co nejmenší výškové posuny nivelety a dodržení vzdálenosti mezi lomy sklonu $L_n = 4V$. Šlo o problematické místo kde byla zaměřena niveleta původního temene kolejnice zvlněná. Maximální snížení nivelety temene kolejnice na úseku je 56 mm v km 39,226 916. Začátek a konec úseku navazuje na stávající stav původními sklony nivelety temene kolejnice.

6. ŽELEZNIČNÍ SVRŠEK

Skladba navrženého železničního svršku je následující: kolejnice: 49 E 1; svěrky: Skl14; betonové pražce: B 91S. Kolejové lože je lichoběžníkového tvaru, materiál do kolejového lože je navržen štěrť frakce 31,5/63 minimální tloušťky 350 mm pod ložnou plochou pražce. Sklony svahů kolejového lože jsou po celém úseku 1:1,25. Pražce mají rozdělení "d". Je navržena bezстыková kolej.

Dále jsou navrženy pražcové kotvy u poloměrů menších než $R = 330$ m. Pražcové kotvy na každém druhém pražci budou umístěny v km 36,023 459 – 36,116 263 ($R = 263$ m). Pražcové kotvy na každém třetí pražci budou ve staničení km 36,268 681 – 36,380 836 ($R = 293,0$ m), km 37,024 – 37,070 754 ($R = 301,5$ m), v km 37,178 836 – 37,283 974 ($R = 301,5$ m), v km 37,935 352 – 38,140 329 ($R = 300,5$ m) a v km 38,290 846 – 38,490 884 ($R = 301$ m).

7. ŽELEZNIČNÍ SPODEK

Návrh optimalizace traťového úseku se zabývá rekonstrukcí železničního svršku a optimalizací geometrických parametrů koleje. Úprava tvaru železničního spodku je řešena v místech, kde byla nutná obnova odvodnění. V rámci této rekonstrukce je navržena skloněná pláň tělesa železničního spodku. Konstrukční vrstva byla navržena na základě údajů z geologické mapy

7.1. Odvodnění pláně tělesa železničního spodku

Jednou z částí rekonstrukce je také úprava stávajícího odvodnění tratě. Stávající odvodnění je již z části nefunkční, příkopy a některé propustky jsou zanesené, jeden propustek je i zborcený. Z tohoto důvodu je navržen nový systém odvodnění.

7.2.1. Plošné odvodnění

Odvodnění trati je zajištěno příčným sklonem pláně tělesa železničního spodku 5% po celém úseku tratě, tím je zajištěn odvod vody z tělesa na přilehlý terén nebo do podélných příkopových žlabů popř. příkopů.

7.2.2. Nezpevněné příkopy

Příkopy jsou lichoběžníkového tvaru o šířce dna 0,4 m. Sklony svahů od tratě jsou 1:1,5 a svahy terénu do příkopu jsou ve sklonu 1:20. Minimální hloubka dna příkopu od pláně tělesa železničního spodku je 0,5 m.

7.2.3. Zpevněné příkopy

Na velkém množství míst podél trati jsou příkopy navrženy z prefabrikovaných příkopových žlabů UCH1.

Na zakrytí žlabů jsou určeny poklopy UC, přičemž na jeden žlab je potřeba tři těchto poklopů. Žlaby budou osazeny ve výkopu širokém 1,6 m u spodní hrany se sklony svahu 5:1 na podkladní desce z monolitického betonu C 12/15 tloušťky 0,15 m. Výkop bude do úrovně spodní hrany odvodňovacích otvorů zasypán nepropustným materiálem fr. 0/4, na tuto vrstvu se položí filtrační geotextilie. Nad úrovní spodní hrany otvorů pak bude vyplněn propustným, nenamrzavým materiálem.

8. OBJEKTY A KŘÍŽENÍ

8.1. Propustky

V řešeném úseku se nachází celkem 13 propustků.

Většina propustků je v dobrém technickém stavu, přesto však některé neplní svoji funkci a to z důvodu zanešení. V rámci rekonstrukce tedy dojde k jejich pročištění a uvedení do provozu. Pouze propustek v km 38,877 835 je v nevyhovujícím technickém stavu, proto bude nahrazen novou deskovou konstrukcí.

8.2. Železniční přejezdy

V řešeném úseku se nachází celkem 4 přejezdy. První přejezd se nachází téměř na začátku mnou řešeného úseku tratě a to v km 36,097 053, druhý v km 37,952 695, třetí poté v km 38,755 270 a konečně poslední přejezd téměř na konci řešeného úseku tratě v km 39,469 740.

9. ZÁVĚR

Úkolem byla optimalizace geometrických parametrů koleje, rekonstrukce železničního svršku, obnova odvodnění a vyřešení přejezdů. Všechny tyto požadavky byly splněny. Nebylo však možné v rámci rozumných posunů v žádném místě zvýšit návrhovou rychlost, zůstává tedy v celém úseku 60km/h. Směrové i výškové parametry koleje byly navrženy tak aby zvýšily komfort jízdy. I rekonstrukce odvodnění přispěje k prodloužení životnosti tratě.

10. POUŽITÁ LITERATURA

NORMY, PŘEDPISY

- [1] ČSN 73 6360 - 1 Konstrukční a geometrické uspořádání koleje železničních a její prostorová poloha - Část 1: Projektování
- [2] ČSN 73 6301 - Projektování železničních drah
- [3] Předpisy SŽDC S3 Železničního svršku a S4 Železniční spodek
- [4] Vzorové listy železničního spodku
- [5] Vyhláška 369/2001 Sb. ve znění pozdějších úprav

KNIHY, SKRIPTA

- [6] PLÁŠEK, O., Železniční stavby. Návod do cvičení, 2. vyd., Brno: CERM, s.r.o. Brno, 2003. 110 str. ISBN 80-7204-267-X
- [7] PLÁŠEK, O., ZVĚŘINA, P., SVOBODA, R., MOCKOVČIAK, M.: Železniční stavby. Železniční spodek a svršek. 1. vyd., Brno: CERM, 2004. 291 str. ISBN 80-214-2621-7

ELEKTRONICKÉ DOKUMENTY

- [8] Katalog betonových prefabrikátů, ŽPSV OHL GROUP, (<http://www.zspv.cz/>)

V Brně, květen 2013

.....
Petr Jaroš



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV ŽELEZNIČNÍCH KONSTRUKCÍ A STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF RAILWAY STRUCTURES AND CONSTRUCTIONS

NÁVRH OPTIMALIZACE TRAŤOVÉHO ÚSEKU NÁMĚŠŤ NAD OSLAVOU – VLADISLAV V KM 36,035 – 39,5

DESIGN OF OPTIMIZATION OF NÁMĚŠŤ NAD OSLAVOU – VLADISLAV TRACK SECTION KM 36,030 – 39,5

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

PETR JAROŠ

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

doc. Ing. OTTO PLÁŠEK, Ph.D.

BRNO 2013

B. TECHNICKÁ ZPRÁVA

TRAŤ:	NÁMĚŠŤ NAD OSLAVOU - VLADISLAV
STANIČENÍ TRATI:	km 36,035 – 39,500
AUTOR:	PETR JAROŠ
STUDIJNÍ ROK:	2012 / 2013

1. OBSAH TECHNICKÉ ZPRÁVY	3
2. ZÁKLADNÍ INFORMACE	4
3. PODKLADY	4
4. SMĚROVÉ POMĚRY	5
4.1. Popis navrženého směrového řešení	5
4.2. Tabulka – navržené směrové poměry	5
4.3. Posuny	7
5. SKLONOVÉ POMĚRY	9
5.1. Popis navrženého výškového řešení	9
5.2. Tabulka – navržené sklonové poměry	9
6. ŽELEZNIČNÍ SVRŠEK	10
7. ŽELEZNIČNÍ SPODEK	10
7.2. Odvodnění pláňě tělesa železničního spodku	10
7.2.1. Plošné odvodnění	10
7.2.2. Přehled odvodnění	10
8. OBJEKTY A KŘÍŽENÍ	11
8.1. Propustky	11
8.2. Železniční přejezdy	12
9. ZÁVĚR	12
10. POUŽITÁ LITERATURA	13

2. ZÁKLADNÍ INFORMACE

Název stavby :	Železniční trať Náměšť nad Oslavou - Vladislav
Charakter stavby:	Rekonstrukce
Správce objektu :	SŽDC Jihomoravský kraj
Zodpovědný projektant :	Petr Jaroš email: jaros.p@seznam.cz Tel.: 734535847
Kraj :	Jihomoravský
Staničení :	km 36,035 – 39,5

Tato dokumentace zpracovává návrh optimalizace části jednokolejné železniční trasy Vladislav – Studenec a to v km 36, 035 – 39,5.

V traťovém úseku bylo třeba navrhnout optimalizaci geometrických parametrů koleje, dále navrhnout zvýšení rychlosti na maximální možnou hodnotu. Navrhnout vhodnou skladbu železničního svršku vzhledem k rychlosti, kategorii trati a provoznímu zatížení, navrhnout a posoudit konstrukci pražcového podloží. Navrhnout typ konstrukce u železničních přejezdů (polní železobetonové panely, asfaltové komunikace – pryžové panely), na přejezdech bez přejezdového zabezpečovacího zařízení doplnit rozhledové trojúhelníky.

3. PODKLADY

- Geodetické zaměření
- Nákrešný přehled trati
- Vzorové listy železničního spodku
- Předpisy SŽDC S3 Železničního svršku a S4 Železniční spodek
- ČSN 73 6360-1 Konstrukční a geometrické uspořádání koleje železničních drah a její prostorová poloha - Část 1: Projektování
- Vyhláška 369/2001 Sb. ve znění pozdějších úprav
- Vzorové listy železničního spodku
- ČSN 73 6301 - Projektování železničních drah

4. SMĚROVÉ POMĚRY

4.1. Popis navrženého směrového řešení

Úsek navazuje na původní výhybku č. 15 1:9,0 - 300 za stanicí Studenec a to obloukem o poloměru $R = 1100$ m a délce 4,439 m. Poté navazuje první pravotočivý oblouk s mezilehlou klotoidou o poloměru $R = 263$ m a délce 42,776m (staničení 36,039 439 – 36,150 256 km)

Navazuje levotočivý oblouk poloměru $R = 293$ m délky 112,155 m (staničení 36,210 681 – 36,438 836 km), po přechodnici následuje přímá délky 534,448m (staničení 36,438 836 – 36,973 283 km).

Navazují dva nesymetrické protisměrné směrové oblouky s inflexním bodem. První oblouk o $R = 301,5$ m a délce 46,470 m (staničení 36,973 283 – 37,124 795 km) a druhý tentokrát levotočivý oblouk o $R = 301,5$ m a délce 105,137 m (staničení 37,124 795 - 37,334 974 km). Po tomto oblouku následuje opět přímá o délce 543,72 m (staničení 37,334 974 – 37,878 694 km).

Následují opět dva protisměrné oblouky tentokrát však s krátkou mezipřímou. První oblouk o poloměru $R = 300,5$ m a délce 204,977 m (staničení 37,878 694 – 38,196 988km). Na přechodnici navazuje výše zmíněná přímá délky 40,858 m (staničení 38,196 988 – 38,237 846 km). Následuje druhý oblouk o poloměru $R = 301$ m a délce 200,039 m (staničení 38,237 846 – 38,543 884 km). Za přechodnicí leží přímá délky 155,116 m (staničení 38,543 884 – 38,699 001 km).

Za přímou následuje předposlední směrový oblouk a to levotočivý o poloměru $R = 600$ m a délce 209,940 m (staničení 38,699 001 – 38,960 540 km) na nějž navazuje opět přímá délky 159,231 m (staničení 38,960 540 – 39,119 772 km). A následuje poslední směrový pravotočivý oblouk o poloměru $R = 397,6$ m a délce 223,227m (staničení 39,119 772 – 39,420 999 km).

Úsek je ukončen přímou délky 79,001 m (staničení 39,420 999 – 39,500 000).

4.2. Tabulka - navržené směrové poměry

Označení	Staničení [km]	Směrový prvek	Délka [m]
ZÚ/ZO	36,035 000	$R = 1100$ m	4,439
$v=60$ km/h; $D=0$ mm; $I=39$ mm; $\alpha_s=1,2413$ g; $do=4,439$ m			
KO/ZPm	36,039 439	$A = 108$	34,020
$n=7,00V$, $L_k=34,020$ m, $A=108$, $m=0,140$ m, $T=38,846$ m, mezilehlá klotoida			
KPm/ZO	36,073 459	$R = 263$ m	42,776
$v=60$ km/h; $D=81$ mm; $I=81$ mm; $\alpha_s=18,5895$ g; $do=42,776$ m			
KO/ZP	36,116 236	$A = 95$	34,020
$n=7,00V$, $L_k=34,020$ m, $A=95$, $m=0,183$ m, $T=55,566$ m, klotoida			
KP	36,150 256	přímá	60,425
ZP	36,210 681	$A = 130$	58,000
$n=10,98V$, $L_k=58,000$ m, $A=130$, $m=0,478$ m, $T=116,686$ m, klotoida			
KP/ZO	36,268 681	$R = 293$ m	112,155
$v=60$ km/h; $D=88$ mm; $I=57$ mm; $\alpha_s=36,9707$ g; $do=112,155$ m			
KO/ZP	36,380 836	$A = 130$	58,000
$n=10,98V$, $L_k=58,000$ m, $A=130$, $m=0,478$ m, $T=116,686$ m, klotoida			
KP	36,438 836	přímá	534,448

ZP	39,973 283	A = 124	51,000
n=10,00V, Lk=51,000 m, A=124, m=0,359 m, T=75,635 m, klotoida			
KP/ZO	37,024 283	R = 301,5 m	46,470
v=60 km/h; D=85 mm; I=56 mm; $\alpha_s=20,9020$ g; do=46,470 m			
KO/ZP	37,070 754	A = 128	54,041
n=10,60V, Lk=54,041 m, A=128, m=0,403 m, T=76,888 m, klotoida			
KP/ZP/BO	37,124 795	A = 128	54,041
n=10,60V, Lk=54,041 m, A=128, m=0,403 m, T=107,709 m, klotoida			
KP/ZO	37,178 836	R = 301,5 m	105,137
v=60 km/h; D=85 mm; I=56 mm; $\alpha_s=33,2896$ g; do=105,137 m			
KO/ZP	37,283 974	A = 124	51,000
n=10,00V, Lk=51,000 m, A=124, m=0,359 m, T=106,354 m, klotoida			
KP	37,334 974	přímá	543,720
ZP	37,878 694	A = 130	56,659
n=10,98V, Lk=56,659 m, A=130, m=0,445 m, T=168,288 m, klotoida			
KP/ZO	37,935 352	R = 300,5 m	204,977
v=60 km/h; D=86 mm; I=56 mm; $\alpha_s=55,4284$ g; do=204,977 m			
KO/ZP	38,140 329	A = 130	56,659
n=10,98V, Lk=56,659 m, A=130, m=0,445 m, T=168,288 m, klotoida			
KP	38,196 988	přímá	40,858
ZP	38,237 846	A = 126	53,000
n=10,39V, Lk=53,000 m, A=126, m=0,389 m, T=161,204 m, klotoida			
KP/ZO	38,290 846	R = 301 m	200,039
v=60 km/h; D=85 mm; I=57 mm; $\alpha_s=53,5181$ g; do=200,039 m			
KO/ZP	38,490 884	A = 126	53,000
n=10,39V, Lk=53,000 m, A=126, m=0,389 m, T=161,204 m, klotoida			
KP	38,543 884	přímá	115,116
ZP	38,699 001	A = 124	25,800
n=10,00V, Lk=25,800 m, A=124, m=0,046 m, T=132,319 m, klotoida			
KP/ZO	38,724 801	R = 600 m	209,940
v=60 km/h; D=43 mm; I=28 mm; $\alpha_s=25,0128$ g; do=209,940 m			
KO/ZP	38,934 540	A = 124	25,800
n=10,00V, Lk=25,800 m, A=124, m=0,046 m, T=132,319 m, klotoida			
KP	38,960 540	přímá	159,231
ZP	39,119 772	A = 125	39,000
n=10,00V, Lk=39,000 m, A=125, m=0,159 m, T=155,636 m, klotoida			
KP/ZO	39,158 772	R = 397,6 m	223,227
v=60 km/h; D=65 mm; I=42 mm; $\alpha_s=41,9867$; do=223,227 m			
KO/ZP	39,381 999	A = 125	39,000
n=10,00V, Lk=39,000 m, A=125, m=0,159 m, T=155,636 m, klotoida			
KP	39,420 999	přímá	79,001
KÚ	39,500 000		

4.3. Posuny

Posuny vpravo od původního stavu jsou s kladným znaménkem, posuny vlevo jsou potom se znaménkem záporným.

Staničení	Posuny	Staničení	Posuny
36,035 000	0,000	37,878 045	0,002
36,059 987	-0,049	37,883 052	0,012
36,084 926	-0,017	37,899 038	0,002
36,094 032	0,000	37,920 053	-0,003
36,100 105	0,002	37,936 218	-0,025
36,109 853	-0,017	37,950 493	-0,029
36,134 848	0,010	37,954 826	-0,029
36,159 829	0,000	37,976 764	-0,024
36,202 258	-0,002	37,997 130	0,013
36,211 038	0,002	38,017 247	0,037
36,240 681	0,020	38,037 841	0,006
36,270 379	0,000	38,057 623	-0,003
36,288 662	-0,023	38,098 353	0,000
36,297 156	0,111	38,118 680	0,024
36,306 641	-0,031	38,139 042	0,041
36,324 854	-0,031	38,153 482	0,055
36,342 689	-0,022	38,167 647	0,044
36,360 737	0,049	38,182 501	0,017
36,376 250	0,038	38,197 081	0,000
36,393 588	0,019	38,216 623	0,000
36,408 336	0,008	38,236 160	0,000
36,423 836	-0,010	38,250 150	-0,009
36,438 769	-0,018	38,265 346	-0,012
36,452 685	0,007	38,279 661	-0,065
36,464 685	0,029	38,294 081	-0,055
36,502 138	0,039	38,313 777	-0,014
36,551 655	0,028	38,332 640	-0,012
36,601 765	0,010	38,352 327	0,000
36,650 535	-0,001	38,371 647	0,011
36,697 935	-0,025	38,391 053	-0,002
36,709 445	-0,034	38,410 387	-0,001
36,723 837	-0,038	38,429 718	0,012
36,729 387	-0,047	38,449 218	-0,012
36,748 567	-0,042	38,468 425	-0,026
36,770 797	-0,012	38,487 919	-0,048
36,801 257	0,004	38,502 487	-0,056
36,834 827	0,005	38,516 884	-0,025
36,864 337	0,019	38,531 384	0,017
36,901 337	0,026	38,545 840	0,008
36,934 077	0,026	38,574 937	-0,001
36,971 057	0,024	38,601 412	0,000
36,985 624	0,011	38,633 964	-0,011
37,000 018	-0,016	38,660 397	-0,011

37,014 283	-0,138	38,697 397	0,015
37,029 088	-0,120	38,711 385	0,006
37,050 502	-0,048	38,726 382	-0,001
37,072 255	0,012	38,746 858	-0,007
37,085 871	0,029	38,753 903	-0,011
37,098 669	0,048	38,756 635	-0,004
37,111 810	0,023	38,767 701	-0,004
37,125 497	0,012	38,788 542	-0,020
37,138 523	-0,013	38,809 075	-0,018
37,151 816	-0,023	38,829 770	-0,007
37,165 278	-0,049	38,850 275	0,002
37,168 423	-0,044	38,871 072	-0,011
37,173 074	-0,033	38,890 641	-0,007
37,178 862	0,008	38,912 373	-0,001
37,195 140	0,005	38,932 348	-0,005
37,212 465	0,009	38,933 064	-0,015
37,229 360	0,009	38,947 640	-0,004
37,246 240	-0,002	38,962 151	-0,008
37,263 145	0,041	39,003 153	0,001
37,279 976	0,034	39,035 283	-0,001
37,294 474	0,034	39,053 806	0,003
37,309 474	0,016	39,073 991	0,019
37,323 279	-0,031	39,095 322	0,009
37,337 967	-0,028	39,117 703	-0,023
37,368 587	-0,013	39,139 820	-0,048
37,398 748	-0,001	39,161 987	-0,029
37,428 815	-0,001	39,183 566	0,013
37,460 115	0,003	39,205 349	0,039
37,501 533	0,009	39,226 916	0,017
37,537 207	0,025	39,248 741	-0,033
37,571 255	0,013	39,270 399	-0,032
37,604 523	0,020	39,291 767	0,018
37,637 665	0,011	39,313 856	0,005
37,670 513	0,008	39,335 540	0,010
37,702 359	0,000	39,356 682	0,016
37,741 249	-0,013	39,378 945	0,004
37,770 031	-0,017	39,400 812	0,015
37,802 186	-0,003	39,423 010	0,010
37,832 620	-0,017	39,451 458	-0,003
37,861 712	0,001	39,468 854	0,000
		39,471 688	-0,016
		39,447 793	-0,008
		39,493 808	0,004

5. SKLONOVÉ POMĚRY

5.1. Popis navrženého výškového řešení

Byl použit výškový systém Balt po vyrovnání. Nadmořská výška a průběh stávající nivelety temene kolejnice byly zjištěny z geodetického zaměření. Údaje o sklonech a lomech nivelety nebyly známy.

5.2. Tabulka - navržené sklonové poměry

Staničení [km]	Sklon [‰]	Délka [m]	Výška nivelety [m n. m.]	Výška pův. nivelety [m n. m.]	Rv [m]	tz [m]
36,035 000			435,917	435,917		
	+3,37	63,102				
36,098 102			436,120	436,114	2500	6,872
	-2,13	232,840				
36,330 946			435,633	435,613	2500	2,462
	-4,10	141,947				
36,472 893			435,058	435,090	2500	5,347
	+0,18	242,547				
36,715 440			435,098	435,112	4000	4,448
	+2,31	497,350				
37,212 790			436,288	436,290	4000	5,072
	-0,13	638,953				
37,851 743			436,219	436,246	4000	10,246
	+5,00	171,427				
38,023 170			437,105	437,088	4000	18,214
	+14,11	64,579				
38,087 749			437,982	437,995	4000	7,960
	+18,09	696,229				
38,783 978			450,524	450,471	4000	18,508
	+8,83	105,307				
38,889 285			451,464	451,432	4000	16,150
	+0,76	210,629				
39,099 914			451,586	451,527	4000	23,760
	-11,12	156,816				
39,256 730			449,850	449,862	4000	22,386
	-22,39	243,270				
39,500 000			444,372	444,372		

6. ŽELEZNIČNÍ SVRŠEK

Skladba železničního svršku je následující - kolejnice: 49 E 1
- svěrky: Skl14
- betonové pražce: B 91S

Dále jsou navrženy pražcové kotvy u poloměrů menších než $R = 330$ m. Pražcové kotvy na každém druhém pražci budou umístěny v km 36,023 459 – 36,116 263 ($R = 263$ m). Pražcové kotvy na každém třetí pražci budou ve staničení km 36,268 681 – 36,380 836 ($R = 293,0$ m), km 37,024 – 37,070 754 ($R = 301,5$ m), v km 37,178 836 – 37,283 974 ($R = 301,5$ m), v km 37,935 352 – 38,140 329 ($R = 300,5$ m) a v km 38,290 846 – 38,490 884 ($R = 301$ m).

7. ŽELEZNIČNÍ SPODEK

Návrh optimalizace traťového úseku se zabývá rekonstrukcí železničního svršku a optimalizací geometrických parametrů koleje. Úprava tvaru železničního spodku je řešena v místech, kde byla nutná obnova odvodnění. V rámci této rekonstrukce je navržena skloněná pláň tělesa železničního spodku. Konstrukční vrstva byla navržena na základě údajů z geologické mapy

7.1. Odvodnění pláně tělesa železničního spodku

Jednou z částí rekonstrukce je také úprava stávajícího odvodnění tratě. Stávající odvodnění je již z části nefunkční, příkopy a některé propustky jsou zanesené, jeden propustek je i zborcený. Z tohoto důvodu je navržen nový systém odvodnění.

7.2.1. Plošné odvodnění

Odvodnění trati je zajištěno příčným sklonem pláně tělesa železničního spodku 5% po celém úseku tratě, tím je zajištěn odvod vody z tělesa na přilehlý terén nebo do podélných příkopových žlabů popř. příkopů.

7.2.2. Přehled odvodnění

Příkop na pravé straně

Staničení [km]	Sklon	Úprava
Zpevněné příkopy příkopovým žlabem UCH1		
36, 865 000 – 37,070 500	+ 15,16 ‰	Příkopový žlab UCH1
37,179 160 – 37,345 180	- 3,88 ‰	Příkopový žlab UCH1
37,485 930 – 37,590 230	- 2,43 ‰	Příkopový žlab UCH1
37,648 825 – 37,734 150	+1,68 ‰, - 9,70 ‰	Příkopový žlab UCH1
37,818 000 – 37,948 500	+ 12,53 ‰	Příkopový žlab UCH1
38,277 346 – 39,500 000	+ 21,10 ‰	Příkopový žlab UCH1
Nezpevněné příkopy		
36,102 625 – 36,523 000	- 19,14 ‰	Nezpevněný
37,734 150 – 37,787 000	- 9,70 ‰	Nezpevněný

37,956 723 – 37,979 711	- 4,00 ‰	Nezpevněný
38,082 000 – 38,277 346	+ 21,41 ‰	Nezpevněný

Příkop na levé straně

Staničení [km]	Sklon	Úprava
Zpevněné příkopy příkopovým žlabem UCH1		
36,155 620 – 36,274 782	- 6,53 ‰	Příkopový žlab UCH1
36,766 000 – 37,055 716	+15,16 ‰	Příkopový žlab UCH1
37,133 580 – 37,345 180	- 3,88 ‰	Příkopový žlab UCH1
37,485 930 – 37,590 230	- 2,43 ‰	Příkopový žlab UCH1
37,648 825 – 37,738 150	- 9,70 ‰	Příkopový žlab UCH1
37,818 000 – 37,948 500	+ 12,53 ‰	Příkopový žlab UCH1
38,348 950 – 38,464 481	+ 21,10 ‰	Příkopový žlab UCH1
38,497 884 – 39,196 770	+ 17,65 ‰	Příkopový žlab UCH1
39,372 135 – 39,500 000	- 22,39 ‰	Příkopový žlab UCH1
Nezpevněné příkopy		
36,100 625 – 36,155 120	- 6,53 ‰	Nezpevněný
37,055 716 – 37,133 580	-14,85 ‰	Nezpevněný
37,956 723 – 37,979 711	- 4,00 ‰	Nezpevněný

8. OBJEKTY A KŘÍŽENÍ

8.1. Propustky

V řešeném úseku je 13 propustků.

STANIČENÍ

POPIS

36,134 858	Propust dl. 6,7 m, DN 750 mm
36,280 768	Propust dl. 6,7 m, DN 1000 mm
36,523 261	Propust dl. 6,7 m, DN 1000 mm
36,754 847	Propust dl. 15,0 m, DN 1000 mm
36,864 013	Propust dl. 8,0 m, DN 750 mm
37,101 404	Propust dl. 7,00 m, DN 600 mm
37,401 308	Propust dl. 8,0 m, DN 600 mm
37,609 842	Propust dl. 7,0 m, DN 1000 mm
37,787 594	Propust dl. 8,0 m, DN 1000 mm
38,081 490	Propust dl. 10,0 m, DN 1000 mm
38,237 846	Propust dl. 8,0 m, DN 600 mm
38,479 463	Propust dl. 8,0 m, DN 1000 mm
38,877 835	Propust dl. 7,0 m, DN 800 mm

8.2. Železniční přejezdy

STANIČENÍ	POPIS
36,097 053	Křížení s místní komunikací, přejezd vybavený přejezdovým zabezpečovacím zařízením
36,726 615	Zrušené křížení
37,170 789	Zrušené křížení
37,952 695	Křížení s účelovou komunikací, přejezd vybavený přejezdovým zabezpečovacím zařízením
38,755 270	Křížení s účelovou komunikací, přejezd není vybaven žádným přejezdovým zabezpečovacím zařízením
39,469 740	Křížení s místní komunikací, přejezd vybavený přejezdovým zabezpečovacím zařízením

Přejezdy v km 36,097 053, km 37,952 695 a km 39,469 740 budou zhotoveny jako asfaltové. Přejezd v km 38,755 270 bude proveden z polních železobetonových panelů.

9. ZÁVĚR

Úkolem byla optimalizace geometrických parametrů koleje, rekonstrukce železničního svršku, obnova odvodnění a vyřešení přejezdů. Všechny tyto požadavky byly splněny. Nebylo však možné v rámci rozumných posunů v žádném místě zvýšit návrhovou rychlost, zůstává tedy v celém úseku 60km/h. Směrové i výškové parametry koleje byly navrženy tak aby zvýšily komfort jízdy. I rekonstrukce odvodnění přispěje k prodloužení životnosti tratě.

10. POUŽITÁ LITERATURA

NORMY, PŘEDPISY

- [1] ČSN 73 6360 - 1 Konstrukční a geometrické uspořádání koleje železničních a její prostorová poloha - Část 1: Projektování
- [2] ČSN 73 6301 - Projektování železničních drah
- [3] Předpisy SŽDC S3 Železničního svršku a S4 Železniční spodek
- [4] Vzorové listy železničního spodku
- [5] Vyhláška 369/2001 Sb. ve znění pozdějších úprav

KNIHY, SKRIPTA

- [6] PLÁŠEK, O., Železniční stavby. Návod do cvičení, 2. vyd., Brno: CERM, s.r.o. Brno, 2003. 110 str. ISBN 80-7204-267-X
- [7] PLÁŠEK, O., ZVĚŘINA, P., SVOBODA, R., MOCKOVČIAK, M.: Železniční stavby. Železniční spodek a svršek. 1. vyd., Brno: CERM, 2004. 291 str. ISBN 80-214-2621-7

ELEKTRONICKÉ DOKUMENTY

- [8] Katalog betonových prefabrikátů, ŽPSV OHL GROUP, (<http://www.zspv.cz/>)

V Brně, květen 2013

Petr Jaroš